

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

**Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.**

**Defects in the images may include (but are not limited to):**

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORLED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07281618 A**

(43) Date of publication of application: **27 . 10 . 95**

(51) Int. Cl.

**G09F 9/33**  
**H01L 33/00**

(21) Application number: **07082042**

(22) Date of filing: **15 . 03 . 95**

(30) Priority: **24 . 03 . 94 US 94 217000**

(71) Applicant:

**MOTOROLA INC**

(72) Inventor:

**NELSON RONALD J**  
**STAFFORD JOHN W**  
**THOMAS B HARVEY III**

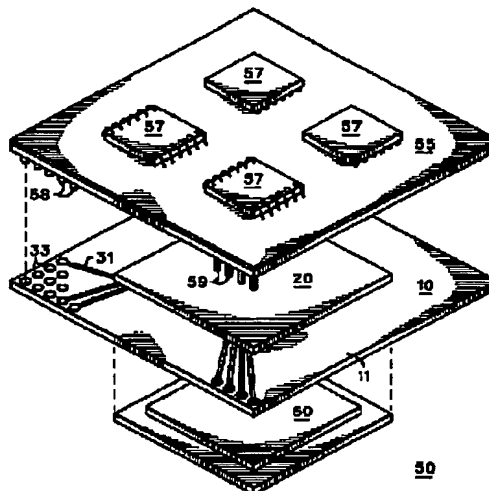
**(54) INTEGRATED ELECTROOPTICAL PACKAGE**

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a package which electrically connects an optical part and a driving circuit in an electric circuit structure.

CONSTITUTION: An integrated electrooptical package 50 contains a substrate 10 which is optically transparent and has array 20 of a light-emitting devices that is formed on the substrate 10 and creates a perfect real image in cooperation. The light emitting device is arranged on a line and a row and connected to a pad 33 which adjoins an outside end of the substrate 10. A driver substrate 55 which has a mounting pad is made a bump connection 58 to the pad 33 on the substrate 10. Plural driver circuits 57 are connected to the lightemitting device through terminals on the substrate 55. A lens 60 is mounted on the array 20 of the light-emitting device on the substrate 10 and on its facing side, magnifies the real image and creates a virtual image which can be easily observed.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-281618

(43) 公開日 平成7年(1995)10月27日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 9 F 9/33

H 0 1 L 33/00

識別記号

庁内整理番号

7610-5G

F I

技術表示箇所

A

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平7-82042

(22) 出願日 平成7年(1995)3月15日

(31) 優先権主張番号 2 1 7 0 0 0

(32) 優先日 1994年3月24日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 390009597

モトローラ・インコーポレイテッド

MOTOROLA INCORPORATED

アメリカ合衆国イリノイ州シャンバーグ、  
イースト・アルゴンクイン・ロード1303

(72) 発明者 ロナルド・ジェイ・ネルソン

アメリカ合衆国アリゾナ州スコッツデー  
ル、イースト・アスター・ドライブ8280

(72) 発明者 ジョン・ダブリュ・スタッフォード

アメリカ合衆国アリゾナ州フェニックス、  
サウス・19ス・ウェイ15035

(74) 代理人 弁理士 本城 雅則 (外1名)

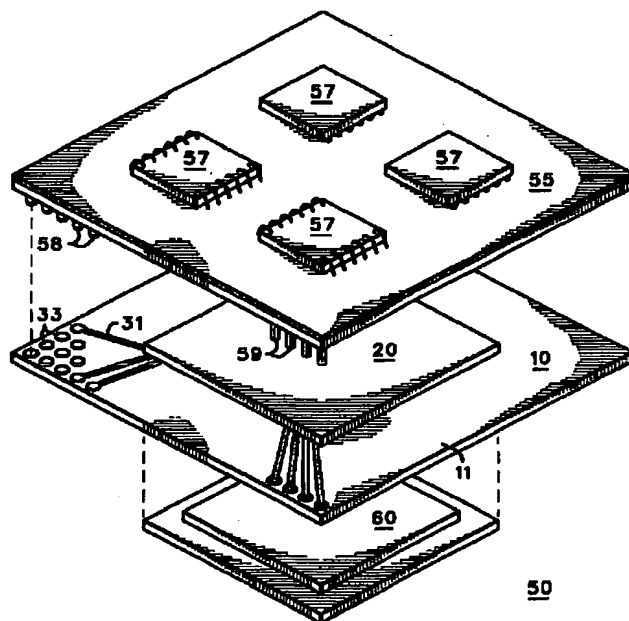
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 集積電気光学パッケージ

(57) 【要約】

【目的】 電気回路構成内で光学部品とドライバ回路とを電氣的に接続するパッケージを提供する。

【構成】 光学的に透明な基板10であって、その上に形成され、協調して完全な実像を作成する発光装置12のアレイ20をもつ基板10を含む集積電気光学パッケージ50である。発光装置12は、行と列に配置され、基板10の外端に隣接するパッド33に接続される。取付パッドを有するドライバ基板55が基板10上のパッド33にバンプ結合58される。複数のドライバ回路57が、ドライバ基板55上の端子を通じて発光装置12に接続される。レンズ60が基板10の発光装置12のアレイ20上とその対向側に装着され、実像を拡大して、容易に観察することのできる虚像を生成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に形成され、協調して完全な実像を生成する発光装置（12）のアレイ（20）を有する光学的に透明な基板（10）であって、発光装置（12）が行と列に配置されて、実像の画素を規定し、光学的に透明な基板（10）の外端に隣接する接続パッド（33）に動作可能に接続される光学的に透明な基板（10）；光学的に透明な基板（10）により生成される実像と実質的に同じ広がりを持つ中央領域（64）と中央領域（64）を囲む表面上に形成される取付パッドを規定するドライバ基板（55）であって、光学的に透明な基板（10）上の接続パッド（33）がドライバ基板（55）の取付パッドにバンプ結合（58）されるドライバ基板（55）；ドライバ基板（55）上に配置され、ドライバ基板（55）上の取付パッドを通じて発光装置（12）のアレイ（20）と光学的に透明な基板（10）上の接続パッド（33）とに接続された複数のドライバ回路（57）；および光学的に透明な基板（10）に対して完全な実像の上と発光装置（12）のアレイ（20）に対向する光学的に透明な基板（10）の側に載置されて、完全な実像を受信および拡大し、容易に観察することのできる虚像を生成するレンズ系（60）；によって構成されることを特徴とする集積電気光学パッケージ（50）。

【請求項2】 主表面（11）上の中央部（13）に形成され、協調して完全な実像を生成する発光装置（12）のアレイ（20）をもつ主表面（11）を有する光学的に透明な基板（10）であって、発光装置（12）のそれぞれが発光装置（12）を起動する第1および第2電極（18，21）を有し、基板（10）が、その外端に隣接する外部接続パッド（33）をさらに有し、主表面（11）の中央部（13）の外側では発光装置（12）の第1電極（18）が第1の複数の外部接続パッド（33）に接続され、発光装置（12）の第2電極（21）が第2の複数の外部接続パッド（33）に接続される光学的に透明な基板（10）；第1および第2の対向する主表面を有し、光学的に透明な基板（10）の主表面（11）の中央部（13）に実像と実質的に同じ広がりを持つ中央領域（64）を第1主表面内に規定するドライバ基板（55）であって、ドライバ基板（55）は、それぞれが第1主表面上の中央領域（64）の端部に隣接する取付パッドからドライバ基板（55）の第2主表面上の接続パッドまで延在する、その中に形成された複数の電気導体をさらに有し、光学的に透明な基板（10）の主表面（11）が、光学的に透明な基板（10）の第1および第2群の外部接続パッド（33）がドライバ基板（55）の取付パッドと電気的に接触するようにドライバ基板（55）の第1主表面上に載置されるドライバ基板（55）；およびドライバ基板（55）の第2主表面上に載置され、データ入力端子を有し、発光

装置（12）の第1および第2端子（18，21）に、ドライバ基板（55）の第2主表面上の接続パッドを通じて接続された制御信号出力端子と、複数の電気導体と、ドライバ基板（55）の第1主表面上の取付パッドと、光学的に透明な基板（10）上の接続パッド（33）とをさらに有して、データ入力端子に印加されたデータ信号に応じて発光装置（12）を起動させ実像を生成する複数のドライバおよびコントローラ回路（57）；によって構成されることを特徴とする集積電気光学パッケージ（50）。

【請求項3】 主表面（11）上に形成された複数の発光装置（12）をもつ主表面（11）を有する光学的に透明な基板（10）であって、発光装置（12）のそれぞれが発光装置（12）を起動する第1および第2電極（18，21）を有し、発光装置（12）は、行と列に配置される画素を規定し、起動されると協調して主表面（11）の中央部（13）に完全な実像を生成し、光学的に透明な基板（10）はその外端に隣接する外部接続パッド（33）をさらに有し、主表面（11）の中央部の外側では発光装置（12）の第1電極（18）が画素の行を規定する第1群の外部接続パッド（33）に接続され、発光装置（12）の第2電極（21）が画素の列を規定する第2群の外部接続パッド（33）に接続される光学的に透明な基板（10）；データ入力端子を有し、発光装置（12）を起動する発光装置（12）の第1および第2電極（18，21）に接続された制御信号出力端子とをさらに有して、データ入力端子に印加されたデータ信号に応じて実像を生成する複数のドライバおよびコントローラ回路（57）；および第1および第2の対向する主表面を有し、第1主表面上には第1電気接続パッドが、第2主表面上には第2電気接続パッドがあり、第1および第2電気接続パッド間の取付板（55）内には電気接続部が形成される取付板（55）であって、光学的に透明な基板（10）が取付板（55）の第1主表面上に載置され、第1電気接続パッドが光学的に透明な基板（10）上の第1および第2群の外部接続パッド（33）と電気的接触状態にあり、複数のドライバおよびコントローラ回路（57）が取付板（55）の第2側に載置されて、制御信号出力端子が第2電気接続パッドと電気的に接触する取付板（55）；によって構成されることを特徴とする集積電気光学パッケージ（50）。

【請求項4】 視覚ディスプレイを有する携帯用電子装置（100）であって：データ出力端子を有する携帯用電子装置（100）；観察アパーチャ（122）を有する小型虚像ディスプレイ（102）であって、ディスプレイ（102）は受信機（100）に動作可能に付着されて、主表面（11）上に形成された複数の発光装置（12）を持つ主表面（11）を有する光学的に透明な基板（10）を含み、発光装置（12）のそれぞれは、

発光装置（１２）を起動する第１および第２電極（１８，２１）を有し、発光装置（１２）は行と列に配置された複数の画素を規定し、起動されると協調して主表面（１１）の中央部（１３）に完全な実像を生成し、光学的に透明な基板（１０）は、その外端部に隣接する外部接続パッド（３３）をさらに有し、主表面（１１）の中央部（１３）の外側では発光装置（１２）の第１電極（１８）が画素の行を規定する第１群の外部接続パッド（３３）に接続され、発光装置（１２）の第２電極（２１）が画素の列を規定する第２群の外部接続パッド（３３）に接続されるディスプレイ（１０２）；電子装置のデータ出力端子に接続されたデータ入力端子を有し、発光装置（１２）を起動する発光装置（１２）の第１および第２端子（１８，２１）に接続された制御信号出力端子をさらに有して、データ入力端子に印加されたデータ信号に応じて実像を生成する複数のドライバおよびコントローラ回路（５７）；第１および第２の対向する主表面を有する取付板（５５）であって、第１主表面上には第１電気接続パッドが、第２主表面上には第２電気接続パッドが、また第１および第２の電気接続パッド間の取付板内に電気接続部が形成されており、取付板（５５）の第１主表面上には光学的に透明な基板（１０）が載置され、第１電気接続パッドが光学的に透明な基板（１０）上の第１および第２群の外部接続パッド（３３）と電気的に接触し、複数のドライバおよびコントローラ回路（５７）が取付板（５５）の第２側に載置されて、制御信号出力端子が第２電気接続パッドと電気的に接触している取付板（５５）；および電子装置（１００）内に装着され、光学的に透明な基板（１０）の中央部（１３）と軸方向に整合されて、アパーチャ（１２２）を規定し、発光装置（１２）のアレイ（２０）により生成された実像から、電子装置（１００）のオペレータが容易に観察することのできる虚像を提供する光学系（６０）；によって構成されることを特徴とする携帯用電子装置（１００）。

【請求項５】 電気光学パッケージ（５０）を作成する方法であって：光学的に透明な基板（１０）の主表面（１１）上に複数の発光装置（１２）を形成する段階であって、発光装置（１２）のそれぞれは、発光装置（１２）を起動する第１および第２電極（１８，２１）を有し、発光装置（１２）は行と列に配置された複数の画素を規定し、起動されると協調して主表面（１１）の中央部（１３）に完全な実像を生成し、光学的に透明な基板（１０）にはその外端に隣接する外部接続パッド（３３）がさらに形成され、主表面（１１）の中央部（１３）の外側では発光装置（１２）の第１電極（１８）が画素の行を規定する第１群の外部接続パッド（３３）に接続され、発光装置（１２）の第２電極（２１）は画素の列を規定する第２群の外部接続パッド（３３）に接続される段階；データ入力端子を有し、発光装置（１２）

の第１および第２端子（１８，２１）に接続された制御信号出力端子をさらに有して、データ入力端子に印加されたデータ信号に応じて発光装置（１２）を起動し実像を生成する複数のドライバおよびコントローラ回路（５７）を形成する段階；第１および第２の対向する主表面をもつ取付板（５５）を形成し、第１主表面上に第１電気接続パッドを、第２主表面上に第２電気接続パッドを、第１および第２電気接続パッド間の取付板内に電気接続部を形成する段階；第１電気接続パッドが第１および第２群の外部接続パッド（３３）と電気的接触をもつように取付板（５５）の第１主表面上に光学的に透明な基板（１０）を載置する段階；および制御信号出力端子が第２電気接続パッドと電気的に接触するように取付板（５５）の第２側に複数のドライバおよびコントローラ回路（５７）を載置する段階；によって構成されることを特徴とする方法。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【０００１】

【産業上の利用分野】 本発明は、協調的に接続された電気部品および光学部品を含むパッケージに関し、さらに詳しくは、電気回路構成内で光学部品とドライバ回路とを電気的に接続するパッケージに関する。

#### 【０００２】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】 一般に、半導体基板または集積回路は、プリント回路板などの上に載置され、基板を外部回路に接続するために認められている方法は、標準的なワイヤ・ボンド法を用いることである。しかし、電気部品または装置の比較的大きなアレイがその上に形成されている半導体を接続しようとする場合は、標準的なワイヤ・ボンド法は非常に困難なことがある。たとえば、発光ダイオードの比較的大きなアレイ（たとえば１０，０００すなわち１００×１００より大きい）をＰのピッチ（中心から中心までの距離）で基板上に形成しようとする、基板周縁部上のボンド・パッドは２Ｐのピッチを持つことになる。ボンド・パッド間の距離をできるだけ大きくするために行と列とを１つおきに周縁部の対向端に向かわせるので、このようになる。

【０００３】 現在のところ、４．８ミリーインチのピッチを有するボンド・パッドからのワイヤ・ボンド相互接続が、できる範囲の最良のものである。このため、１００×１００の発光ダイオードを含む上記のアレイにおいては、半導体チップ周縁部のボンド・パッドは、周縁部の各端に５０個のボンド・パッドを配置すると、４．８ミリーインチの最低ピッチを持つ。アレイにより多くの装置を入れると、より多くのボンド・パッドが必要となり、追加されたボンド・パッドを入れるための周縁部の寸法は、非常に大きな割合で増大する。すなわち、ボンディング・パッドの最低ピッチは４．８ミリーインチであるので、アレイ内の装置のピッチは、基板の寸法に影

響を与えずに、2.4ミリーインチ、すなわち約61ミクロンにもなる。このために、装置を61ミクロンより小さく作成することができても、ボンディング・パッドの最低ピッチのために、基板周縁部をそれ以上小さくすることができない。基板の寸法は、ワイヤ・ボンディング技術の制約により厳しい制約を受けることがすぐにわかる。

【0004】さらに、単独の回路板上に基板とインターフェース回路構成とを載置することが普通に行われてきた。このとき起こる問題は、種々の部品を載置および接続するためには大きな表面積が必要とされることである。

【0005】そのため、基板の寸法に関する制約を実質的に軽減することができ、必要な表面積の量を少なくすることができる相互接続およびパッケージング構造と技術が必要である。

【0006】従って、本発明の目的は、電気的接続部による寸法の制約を受けない集積電気光学パッケージを提供することである。

【0007】本発明の別の目的は、従来の集積パッケージよりも実質的に小さい集積電気光学パッケージを提供することである。

【0008】本発明のさらに別の目的は、従来の集積パッケージよりも実質的に多くの数の発光装置を含む集積電気光学パッケージを提供することである。

【0009】本発明のさらに別の目的は、従来の集積パッケージよりも実質的に多くの数の発光装置をもつ発光装置のアレイを含む集積電気光学パッケージを提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】その中心部で主表面上に形成されて、協調して完全な実像を生成する発光装置のアレイを持つ主表面を有する光学的に透明な基板をもつ集積電気光学パッケージにおいて、上記およびその他の問題は実質的に解決され、上記およびその他の目的は実現される。各々の発光装置は、発光装置を起動する第1および第2電極を有する。光学的に透明な基板は、さらに、その外縁に隣接する外部の接続／取付パッドをさらに有し、主表面の中央部の外側では、発光装置の第1電極が第1群の外部接続／取付パッドに接続され、発光装置の第2電極は第2群の外部接続／取付パッドに接続される。ドライバ基板は主表面を有して、光学的に透明な基板の主表面の中央部において実像と実質的に同一の広がりをもつ中央部を規定する。ドライバ基板は、さらにその中に形成された複数の電気導体を有し、これらの電気導体のそれぞれは中央部の端部に隣接する取付パッドからドライバ基板の主表面上の接続パッドまで延在する。光学的に透明な基板は、たとえば、それを貫通して中央の光学的に透明な光路（ウィンドウ）を規定するガラスその他の適切な透明材料で形成することができ、ウ

インドウの周りには電気導体がフレームとして形成される。光学的に透明な基板の主表面は、ドライバ基板の主表面上に載置され、第1群および第2群の外部接続／取付パッドはドライバ基板の取付パッドと電気的に接触する。複数のドライバおよびコントローラ回路が、ドライバ基板上に載置され、これらはデータ入力端子を有し、さらに発光装置の第1および第2端子に接続された制御信号出力端子を有して、発光装置を起動し、データ入力端子に印加されたデータ信号により実像を生成する。

【0011】好適な実施例においては、光学的に透明な基板の外部接続／取付パッドは、ドライバ基板の中央部の端部に隣接する取付パッドにバンプ結合され、接続／取付パッドの許容ピッチを実質的に小さくする。また、ドライバ基板の主表面上の接続パッドは、行と列からなるマトリクス内に配置され、実質的により多くの数の接続パッドを実質的により小さい表面積内に作ることができるようにする。

【0012】

【実施例】図1には、その上に発光装置のアレイ20を有する光学的に透明な基板10の上面の大きく拡大した図を示す。図を簡単にするために、光学的に透明な基板10の代表的な部分だけを完成させてある。光学的に透明な基板10は、複数の発光装置12がその上に形成されている主表面11を有する。発光装置12は、有機／ポリマ電界発光素子または発光ダイオードである。本開示を簡単にするために、以降は有機／ポリマという用語を「有機」と短縮する。本実施例においては、各発光装置12が画素を規定し、発光装置12は行と列に配置され、起動されると協調して主表面11の中央部13に完全な実像を生成する。

【0013】特に図2には、本発明においてはガラスである光学的に透明な基板10上の単独の有機電界発光素子12の簡略化され大きく拡大された断面図を示す。有機電界発光素子12には、ダイオード、すなわち本実施例においては素子12の陽極として機能する導電性材料の層が含まれる。有機層または複数の層19/20には、ポリマまたは低質量の有機化合物の1つ以上の層が含まれる。層を形成する有機材料は、電気特性と発光特性の組み合わせに関して選択され、種々の組み合わせの正孔移送 (hole transporting), 電子移送 (electron transporting) および発光材料を用いることができる。本実施例においては、たとえば、層19は正孔移送層であり、層20は発光電子移送層である。導電性材料の第2層21は層19/20の上面に付着され、この特定の実施例においては陰極として機能する。

【0014】一般に、それを貫通して発光を行うには、陽極または陰極のいずれか一方を光学的に透明なものとしなければならない。本実施例においては、導電層18は、光学的に透明なインジウムスズ酸化物 (ITO) で形成される。用途によっては、非常に薄い金属膜をI

TOの代わりの透明な導体として用いることができる。また、必要とされる電位を小さくするために、陰極は、一般に仕事関数の低い金属／導体または少なくとも一方が低い仕事関数を有する金属／導体の組み合わせで形成される。本実施例においては、陰極は高濃度にドーピングされたダイヤモンドなどの仕事関数の低い材料で形成されるか、あるいは、セシウム、カルシウムなどを含む導電材料とすることができる。発光装置12の第1電極、たとえば陽極は、導体15により接続されて、画素の行を規定し、発光装置12の第2電極、たとえば陰極は、導体17により接続されて、画素の列を規定して、それにより発光装置12のアドレス可能なアレイ20を形成する。

【0015】上記の有機電界発光素子12の有機層19／20に用いることのできる材料の例のリストを以下に示す。ポリマの単独層としては、ポリ(p-フェニレンビニレン(p-phenylenevinylene)) (PPV)；ポリ(p-フェニレン(p-phenylene)) (PPP)；ポリ[2-メトキシ、5-(2'-エチルヘキソキシ)1,4-フェニレンビニレン(2-methoxy,5-(2'-ethylehexoxy)1,4-phenylenevinylene)] (MEH-PPV)があげられる。正孔移送層または上記の単独層ポリマの1つと低仕事関数金属の陰極との間の電子移送電界発光層としては、8-ヒドロキシキノリン・アルミニウム(8-hydroxyquinoline aluminum) (ALQ)があげられる。電子移送材料としては、2-(4-第3ブチルフェニル)-5-(p-ビフェニル)-1,3,4-オキサジアゾル(2-(4-tert-butylphenyl)-5-(p-biphenyl)-1,3,4-oxadiazole) (ブチルPBD)があげられる。正孔移送材料としては、4,4'-ビス[N-(3-メチルフェニル)アミノ]ビフェニル(4,4'-bis[N-(3-methylphenyl)amino]biphenyl) (TPD)；1,1-ビス(4-ジ-p-トリアミノフェニル)シクロヘキサン(1,1-bis(4-di-p-aminophenyl)cyclohexane)があげられる。単独層または有機電荷移送層へのドーパントとして用いられる蛍光物質としては、クマリン540(coumarin 540)と種々の蛍光染料があげられる。低仕事関数金属には、Mg:InおよびMg:Agがある。

【0016】発光装置12は、光学的に透明な基板10上の主表面11の中央部13に、約20ミクロン未満の直径(W)に形成され、この直径は図示される実施例では約10ミクロンである。また、ピッチPすなわち発光装置12の中心間の間隔は、約30ミクロン未満で、この実施例では20ミクロンである。

【0017】図3には、完成された光学的に透明な基板10の上面の拡大図が示される。最も簡単な実施例においては、光学的に透明な基板10は、ガラスなど光学的に透明な材料の平坦な切片で形成され、その上に発光ダイオード12のアレイ20を有する少なくとも中央の部分13は、基板10の澄んだ(光学的に透明な)部分に

なっている。中央部13は、発光装置12のアレイ20と実質的に同じ寸法なので、発光装置12が協調して生成する実像は完全にそれを通して見る事ができる。複数の電気導体31が発光装置12の行と列とを、主表面11上と基板10の外周に配置された同様の数の接続パッド33と電気的に接続する。光学的に透明な基板10の周囲に電気導体31と接続パッド33とを完ぺきに配分するために、電気導体31は水平電気導体15と垂直導体17とに交互に付着される。このように、隣接する電気導体31間に設けることのできる間隔は2P、あるいはこの実施例では20ミクロンになる。

【0018】電気導体31を扇形に広げることによって、接続パッド33を、それに対して容易に電気的接触が図れるだけの大きさに構築することができる。たとえば、発光装置12のアレイ20に40,000個(たとえば200x200)の装置が含まれ、各装置は直径10ミクロンで20ミクロンのピッチPを有するとすると、光学的に透明な基板10の中央部13の面積は1辺が0.2インチ未満となる。光学的に透明な基板10は、本実施例においては、1辺が約0.2インチで1辺の外周が0.5インチの中央部13を持つように構築される。これにより、ウィンドウ・フレーム基板25の周囲の各辺上の200個の接続パッドは、約60ミクロンのピッチとすることができる。

【0019】図4には、光学的に透明な基板40の他の実施例の上面の、一部が切断されている大きな拡大図が示されている。基板40の部分が図5に示され、ここでは光学的に透明な基板40の部分がより詳細に示される。少なくとも中央が光学的に透明な部分41は、図3で説明されたようにその上に発光ダイオードのアレイを収容するように配置され、複数の電気導体43が、光学的に透明な基板40の主表面42上に配置されて、中央部41の周辺から複数の接続パッド45に接触するように扇形に広がっている。接続パッド45は、中央部41を囲む主表面42の上で、行と列のマトリクスに配置されている。一般に、接続パッド45は、約25ミリーインチから50ミリーインチの範囲のピッチでマトリクス内に配置され、電気導体43が図示されるようにその間に延在するための充分な空間を提供できるようにすることを前提とする。たとえば、ピッチが40ミリーインチの接続パッド45のマトリクスにより、500個を超える接続パッド43を、0.2インチx0.4インチの中央通路41を持つ1インチx1インチの基板上に置くことができる。

【0020】光学的に透明な基板10がガラスで形成された場合は、少なくとも電気導体31と接続パッド33に関して、標準的な薄膜金属被覆を利用することができる。この場合、金属の層は、たとえばスパタリングにより付着される。典型的な金属被覆システムにおいては、クロミウムの第1層がスパタリングにより塗布されて、

ガラス上の接着層として働く。銅の第2層がクロミウムの上に塗布され、所望の導電を行い、金の層が銅の上に塗布されて、更なる接続のためのバリアおよび接着層となる。金属被覆は、加算法または減算法のいずれでもよく、パターンニングおよびエッチングを当技術では周知の種々の方法のうち任意のもので実行して所望の最終構造を作成することができる点を理解されたい。

【0021】電気導体の幅とパッドの寸法は、間隔と同様に、特に基板の作成が困難になるようなものとなることが多い。しかし、ガラスは、40ミクロンのピッチを持つ10ないし15ミクロンの幅の電気導体を作成することができる光学的に透明な基板材料の一例である。また、発光ダイオード12は、多くの通常の段階を利用して中央部13内に形成される。

【0022】電気光学パッケージ50の部品の相対的位置を示す等角分解図を図6に示す。図7には、完成された電気光学パッケージ50内に組み込まれた図6の部品の拡大図が、その一部を切断した状態で示される。光学的に透明な基板10に加えて、その上側主表面上に複数のドライバおよび制御回路57が載置された取付板またはドライバ基板55が含まれる。ドライバおよび制御回路57は、一般には、取付板55の上側主表面の電気接触部にワイヤ・ボンドまたはバンブ・ボンドされたより小型の集積回路として形成される。取付板55は、たとえば、FR4などの便宜なプリント回路板で、C5ハンダ、ハンダ付け可能なメッキ金属などの接触材料のバンブ58または、その下側主表面に配置された接続ピン59のいずれかを有する。特定の用途においては、取付板55は、その上にすべてのドライバおよび相互接続部品が集積されているドライバ基板または単独の半導体チップでもよい。光学的に透明な基板10上の接続パッド33のピッチが比較的大きいので（あるいは、大きくすることができるので）、ここには比較的大きなバンブ58またはピン59を利用することができる。

【0023】バンブ58は、比較的良好な電気導体であり、少なくとも部分的に溶解して良好な物理的接続部を形成するようにあらかじめ設定することのできる材料で形成される。この目的に利用することのできる材料には、金、銅、および特に高温のハンダ、導電性エポキシなどがある。最大80ミクロンまでのバンブ高を、直径20ミクロンの正方形または円形の接続／取付パッド上に形成することができる。より小さいピッチについては、直径5ミクロンでピッチが10ミクロンの銅のバンブが20ミクロンのバンブ高で形成される。また、直径15ミクロンでピッチが30ミクロンの金のバンブは、30ないし45ミクロンの高さまで形成される。融和性のある金属を用いると、組立手順、たとえば光学的に透明な基板10の接続パッド33上の金被覆または金メッキを改善することもできる。

【0024】組立工程においては、光学的に透明な基板

10は主表面11が上向きで、光学的に透明な基板10が図7に示されるように適切に整合されると、接続パッド33がそれぞれ取付板55上の個別のバンブ58に接触するように配置される。ある製造法においては、光学的に透明な基板10には、金の接続パッド33が含まれ、取付板55に熱圧縮結合される。光学的に透明な基板10が実質的に完成している図6に示される時点で、パッケージの組立をそれ以上進める前に、光学的に透明な基板10を簡単に試験および／またはバーンインすることができる。中間的な試験の時点を設定することができるというこの能力は、パッケージング手順の実質的なコストと時間の節約となりうる。

【0025】パッケージ50に最後に追加される部品はレンズ60である。これは、取付板55に対向して光学的に透明な基板10の中央部13を覆うように作成される。レンズ60は、光学的に透明な基板10上の発光装置12のアレイ20によって生成される実像を拡大するために設計される。この特定の実施例においては、レンズ60は光学的に透明な基板10の下側に、便宜な光学的に透明なエポキシなどにより固定され、光学的に透明な基板10の中央部13を簡単に覆うように作成される。取付板55とその上に載置された光学的に透明な基板10との間の少なくとも割れ目部は光学的に透明な材料63で充填される。この材料は、支持台となりパッケージ50をより丈夫なパッケージにするための任意の便宜な材料でよい。発光装置12のアレイ20の形成に利用される材料に応じて、取付板55内に空洞部64が形成されて、アレイ20を収容し、アレイ20の端部は、取付板55に十分に近く配置されてカプセル・ダムとして機能し、アレイ20の上面と取付板55との間の割れ目は開いたまま、すなわち充填されない状態のままで残る。このため、アレイ20および取付板55は、物理的に付着されず、膨張係数が異なってもほとんど、あるいは全然影響がない。

【0026】最良の結果を得るためには、光学的に透明な基板10とレンズ60は、実用に供するだけの近さをもつ屈折率で構築すべきであることを理解頂きたい。たとえば、光学的に透明な基板10とレンズ60の屈折率が実質的に異なっていると、光はインターフェースの裏側で反射されて、光学的に透明な基板10内に入りやすく、パッケージ50の効率性が下がる。一般に、光学的に透明な基板10については約1.5の屈折率が適切であることがわかっている。

【0027】このように、基板10のようなガラスなどの光学的に透明な基板は、発光装置12のアレイ20を環境から保護するという別の利点を有している。また、取付板55およびレンズ60の膨張係数と同じ、あるいは非常に近い膨張係数をもつガラスなどの透明な材料を設けることができるので、この実施例により熱サイクルの寿命を実質的に改善することができる。



【0028】半導体基板10上の発光装置12のアレイにより生成される実像は、人間の目で適切に知覚するためには少なくとも10倍の倍率を必要とすることを理解頂きたい。レンズ60は、外部システムにより供給される追加の光学的倍率を持つ単独のレンズとすることも、レンズ60に完全な拡大系を入れることもできる。さらに、レンズ60はガラス、プラスチックまたはその他の任意の材料から、また光学の熟練者には周知の方法で作成することができる。また、用途によっては、レンズ60を完全な外部拡大系とすることができ、パッケージ50の部分として物理的に付着しなくてもよい。レンズ60に組み込むことのできる、あるいはそれに外部から付属できる光学拡大系の例をいくつか、下記の図8ないし図10に示す。

【0029】図8には、小型虚像ディスプレイ65を簡単な概略図に示す。ディスプレイ65には、上記の電気光学パッケージ50と同様の、領域67に実像を設ける画像生成装置66が含まれる。固定光学系70は、本実施例では、光ファイバの可干渉束71とレンズ系73とを有する。可干渉束71は、装置66の領域67に隣接して配置された第1表面75と、可干渉束71の対向端に規定された第2表面76とを有する。レンズ系73を代表する単独のレンズが可干渉束71の表面76に対して間隔を置いて配置され、可干渉束71と協調して、レンズ系73によって全体が規定される観察アパーチャ78から間隔を置いた目77によって見ることができ虚像を作成する。

【0030】技術によって、光学的に透明な基板および/または基板上の発光装置の寸法が小さくなるにつれて、より大きな倍率をもつ、より小型のレンズ系が必要とされる。レンズの寸法を小さくして、なおかつ倍率を大きくすると、視野を大幅に制限することになり、実質的にアイ・リリーフ (eye relief) が小さくなり、レンズ系の作動距離を小さくする。

【0031】可干渉束71の表面75は、装置66の領域67に隣接して配置され、装置66によって生成された実像を捕らえ、光ファイバによって像を表面76に伝える。可干渉束71は、その長さ方向に先細りになっているので、表面76の像は表面75の実像よりも大きい。本実施例の先細り状態は、表面75の像の2倍の大きさの像を表面76に作り出すが、これは2倍の倍率に等しい。所望の場合は、追加の倍率 (先細り状態) を入れることができることは、当業者には理解頂けよう。

【0032】単独のレンズにより概略的に示されるレンズ系73が可干渉束71の表面76から間隔を置いて装着され、表面76からの像を受け取り、それを所定の追加量だけ拡大する。本実施例においては、レンズ系73は、像をさらに10倍 (10x) 拡大するので、装置66から得られる実像は合計20倍に拡大される。もちろ

ん、所望の場合には、レンズ系を焦点と追加倍率に関して調整したり、ハウジング内に固定して簡素にすることができることを理解頂きたい。レンズ系73 (\*1) により、可干渉束71から受け取られた像は、装置66により生成された実像よりもはるかに大きいので、レンズ系は全倍率を提供することではなく、そのためにより大型に小さい倍率で構築される。このように寸法が大きくなるために、レンズ系は、より大きな視野と、より大きな作動距離とを有する。

【0033】アイ・リリーフとは、目77を観察アパーチャ78から離して配置して、なおかつ像を正しく見ることのできる距離である。この距離は、図8では「d」で表す。レンズ系73の寸法のために、アイ・リリーフすなわち距離dは、快適に見ることのできる充分な距離であり、本実施例では観察者が希望すれば通常の眼鏡をかけることができるだけの大きさをもつ。アイ・リリーフが改善されたために、オペレータは通常の矯正用レンズ (個人の眼鏡) をかけることができ、焦点合わせやその他の調整機能の複雑性を少なくすることができるので、虚像ディスプレイ65の構造を簡単にすることができる。

【0034】図9には、別の小型虚像ディスプレイ80が、簡略図に示される。導波虚像ディスプレイ80においては、上記の電気光学パッケージ50と類似の像生成装置81は、そこに実像を提供する光学導波管82の入口に固定される。導波管82は、通常は、対向する辺83、84と85、56が等しい長さで平行であるが、隣接辺と垂直ではない平行四辺形 (側面から見て) に形成される。辺83が入口を規定し、装置81の実像からの光線を、4辺すべてにより規定される光路に通常沿っている隣接辺85上の所定の領域に向ける。3個の回折レンズ87、88、89が隣接辺85、84、86に沿って3つの所定の領域にそれぞれ配置され、拡大された虚像は、辺86の出口で見ることができる。この特定の実施例では、寸法全体が多少小さくなり、導波管内の材料の量が減らされたために重量と利用される材料とが少なくなっているディスプレイを示す。

【0035】図10には、別の特定の小型虚像ディスプレイ90が簡略図に示される。導波虚像ディスプレイ90においては、側面から見て全体が三角形の光学導波管91が利用される。上記の電気光学パッケージ50と類似の、実像を生成する像生成装置92は、光学導波管91の第1辺93に固定され、光路に沿って進む光線を第2辺95に固定された回折レンズ94に向けて直接的に放出する。光線はレンズ94から、第3辺97上に置かれた回折レンズ96に反射される。次にレンズ96がこの光線を反射して、辺93内の光学導波管91の出口に固定された最終回折レンズ98を通過させる。レンズ98は、ディスプレイ90の観察アパーチャを規定する。この特定の実施例において、ディスプレイ90の辺は互

いに角度をつけて配置されているので、光線は入口と出口に対してそれぞれ垂直に出入りする。

【0036】図11は、中に小型虚像ディスプレイ102を装着した手持ち式マイクロフォン101を有する携帯用通信受信機100を示す。もちろん、携帯用通信受信機100は、セルラまたはコードレス電話、双方向無線機、ページャなどの周知の携帯用受信機のうち任意のものでよいことが理解頂けよう。本実施例においては、説明だけのために、携帯用通信受信機100は、勤務中の警察官やガードマンが通常携帯する種類の携帯用双方向警察無線とする。携帯用通信受信機100には、呼を起こすための制御パネル105と、所望の場合は呼び出されている番号または呼び出している番号を表示する標準の視覚ディスプレイ106とが含まれる。あるいは、106には、視覚ディスプレイに加えて、あるいはその代わりに、スピーカが含まれる。手持ち式マイクロフォン101は、プッシュトゥートーク・スイッチ107および音声受信機108を有する。

【0037】図12には、直線12-12から見た手持ち式マイクロフォン101の簡略化された断面図が示される。小型虚像ディスプレイ102には、上述のパッケージ50と類似の電気光学パッケージが含まれ、これは固定された光学系120に実像を提供する像生成装置121を有する。光学系120は、アパーチャ122を通じてオペレータが見ることのできる虚像を生成する。固定光学系120は、移動部品を利用せずに、像生成装置121からの実像全体を拡大するように構築されるので、アパーチャ122から見たことのできる虚像は完全なフレームまたはピクチャで、非常に大きく（通常は印刷されたページの寸法）に見え、オペレータが容易に視認することができる。電気光学パッケージ全体は比較的小型で、手持ち式マイクロフォン101に、さらに空間的な必要条件を追加することは事実上ない。光学系120は、焦点、ズーム・レンズなどの光学部品以外の移動部品を使わずに構築される。さらに、装置121は、実像を生成するためにほとんど電力を必要としないので、携帯用通信受信機100の電力要件は、ほとんど増えない。

【0038】図13および図14には、第2実施例が図示されている。ここでは、図11および図12に関して説明されたものと同様の部品には、ダッシュ記号がついた同じ番号が振られており、異なる実施例であることを示している。本実施例においては、携帯用通信受信機100'は、手持ち式マイクロフォン内ではなく、その本体に組み込まれた小型虚像ディスプレイ102'を有する。手持ち式マイクロフォンはオプションであり、この実施例は、手持ち式マイクロフォンが利用されないか、使用できないか、あるいは送信を行わないページャなどで用いられる場合に望ましい。小型虚像ディスプレイ102'は、基本的には図11および図12の小型虚像デ

ィスプレイ102と同様のもので、受信機100'に対して寸法、重量または消費電力をほとんど追加しないものである。

【0039】図15は、図11および図12に関して説明された小型虚像ディスプレイ102の観察アパーチャ122を見ているオペレータが見る典型的な視界125を示す、手持ち式マイクロフォン101の等角図である。たとえば、視界125は、オペレータ（警察官）が入ろうとしている建物の平面図であるかも知れない。動作中、平面図は警察署で記録されており、警察官が助けを要請したときに、警察署はすでに記録されている平面図を表すビデオを送信するだけでよい。同様に、小型虚像ディスプレイ102を利用して、行方不明者や指名手配された犯人の写真、地図、極端に長いメッセージなどを送信することもできる。耳で聞く代わりに、ディスプレイ102上にメッセージが表れる無音の受信機動作など多くのその他の変形が可能である。

【0040】用途によっては、光学的に透明な基板10（図1）上の発光装置12および電気導体15、17を非常に小さく、ミクロンまたはミクロン以下にさえして、ピッチPを電気導体31および接続パッド33がそこに動作可能に便宜に接続できないほど小さくすることもできる。このような用途では、接続パッド33間の間隔は、発光ダイオード12をプッシュプル・アレイに形成することにより大きくすることができる。これについては、以下に図16ないし図19で説明する。図16には、発光ダイオードのプッシュプル・アレイ210が図示される。アレイ210には、単独の基板上に形成され、5行×4列に配置された20個の発光ダイオードが含まれる。図を簡便にするために20個のダイオードだけが図示されているが、これらは上記のより大きなアレイを代表していることを理解されたい。212から216までの接続導体の行が基板上に配置され、それぞれがダイオードの行に対応する。また、220から223までの接続導体の列が基板上に配置され、それぞれがダイオードの列に対応する。接続導体は、ダイオードのそれぞれの陽極および陰極に結合され、アドレス可能なアレイ210となり、ダイオードの列はすべて1つおきに逆に接続されている。このように、1つおきの列内のすべてのダイオードは、列導体すなわち導体220、222に接続された陰極を有し、残りの列のダイオードはすべて、列導体すなわち導体221、223に接続された陽極を有する。同様に各行においても、1つおきのダイオードの陽極は行導体に接続され、残りのダイオードの陰極が行導体に接続される。アレイ210は、LEDディスプレイ用に設計されているので、ダイオードの列は1つおきに逆に接続されるが、この理由は以下に説明する。もちろん、多くの用途において、ダイオードの行を1つおきに逆にするほうが便利な場合もあるので、ここでは「行」と「列」という用語は交換可能なものとして

用いられることを理解されたい。

【0041】LED像生成アレイがダイオードを内部で逆に結合させ、なおかつ許容できるピッチを保持する光学的に透明な基板上に製造されるので、LED像生成アレイに用いられるような逆に接続されたLEDが便利である。この実施例を用いると、LEDアレイについて追加の装置を必要とせず、アレイの製造中に追加の作業をほとんど必要としない効率的な内部相互接続部を得ることができる。その他の実施例もあるが、製造することが困難な装置や余分なスペースをとる装置をさらに必要とする。

【0042】行導体212ないし216のそれぞれは、それに接続された接続／取付パッドを有する。列導体は1つおきにそれぞれ、隣接するその間の列導体に接続されて、列導体の対220、221と222、223とを形成する。列導体の各対は、それに接続された1つの接続／取付パッドを有する。プッシュプル・アレイ210においては、4つの列220～223のすべてに対して2つの接続／取付パッドしかない。このように、簡略化されたプッシュプル・アレイ210においては、外部接続／取付パッドの数は、従来の9からわずか7まで減っている。プッシュプル・アレイ210を128行×240列に拡大すると、合計128×240/2=248個の外部接続になることは、当業者には明白である。このように、外部接続の合計数を120個分も減らしている。

【0043】図17には、プッシュプル・アレイ210と共に利用されるように設計された列駆動回路230が示される。列駆動回路230には、カウンタ231と複数の論理回路232とが含まれるが、ここでは1つしか図示されない。各論理回路232には、第1論理ゲート233、1対の論理ゲート234、235およびPチャネル、Nチャネル相補型ドライバ236、237が含まれる。本実施例においては、カウンタ231は9ビット・カウンタで、たとえば簡単なリップル・カウンタでよい。また、各論理回路23内では、第1論理ゲート233は8入力のNANDゲートであり、論理ゲート234、235は2入力のNORゲートである。相補型ドライバ236、237は、電源V<sub>DD</sub>と、ここでは接地である基準電圧との間に直列に接続されたPチャネルおよびNチャネルのFETである。

【0044】カウンタ231の第1ビット出力は、極性ビットとして用いられ、各論理回路232において、ゲート235の1つの入力端子に直接印加され、さらにインバータを通じてゲート234の1つの入力端子に印加される。カウンタ231の次の8つの出力ビットは、各論理回路232内で、ゲート233の8つの入力端子に印加される。8個の入力端子は、ただ1つの組み合わせの出力ビットだけが、各論理回路232内で出力を生成することができるように符号化される。各ゲート233に

に対する符号化された接続は、たとえば第1論理回路内ですべての入力を反転するなど種々の方法で実現することができる。この方法で、第1論理回路のゲート233は、カウンタ231が出力00000000を生成するたびに出力を生成する。同様に、次の論理回路のゲート233は、カウンタ231から出力00000001が出力されるのに応答して出力を生成するように符号化され、以下同様に符号化される。

【0045】ゲート233の出力端子は、ゲート234、235のそれぞれの第2入力端子に直接接続される。ゲート234の出力端子は反転されて、ドライバ236の制御ゲートに結合され、ゲート235の出力端子は、ドライバ237の制御ゲートに直接結合される。ドライバ236、237の接合点、すなわち出力端子238は、プッシュプル・アレイ210の列220、221の接続／取付パッドに接続される。本実施例においては、カウンタ231の第1（最下位）出力ビットは、交互にゲート235（0出力ビット）を選択し、次のクロック・パルスでゲート234（1出力ビット）を選択する。さらに、その他の8個の出力ビットは、第1ビットのこの切り替えの間は一定のままであるので、カウンタ231に印加された最初の2つのクロック・パルスでは、まずドライバ237が出力端子238を接地するように起動され、次にドライバ236がV<sub>DD</sub>を出力端子238に印加するように起動される。このように、プッシュプル・アレイ210の列220は第1クロック・パルスでアドレスされ、列221は第2クロック・パルスでアドレスされる。カウンタ231の8個の出力ビットが複数の論理回路233をアドレスするために利用されるので、256個もの論理回路を個別にアドレスすることができる。

【0046】図18は、単独の行駆動回路240を示す。各行接続／取付パッドに対して同様の行駆動回路240が設けられる。各行駆動回路240には、1対の2個の入力端子ゲート241、242と、2個のPチャネル・ドライバ243、244と、2個のNチャネル・ドライバ245、246とが含まれる。Pチャネル・ドライバ243、244は、電源V<sub>DD</sub>と出力端子247との間に直列に接続される。Nチャネル・ドライバ245、246は、出力端子245と、本実施例においては接地である基準電位との間に直列に接続される。Pチャネル・ドライバ243およびNチャネル・ドライバ246は、定電流源として機能し、その制御ゲートに印加されたバイアス電圧により起動される。ゲート241の出力端子はPチャネル・ドライバ244の制御ゲートに接続され、ゲート242の出力端子は、Nチャネル・ドライバ245の制御ゲートに接続される。ゲート241、242のそれぞれの1個の入力端子は、データ入力端子248に接続される。ゲート241の第2入力端子は、インバータを通じてカウンタ231の第1（最下位）出力

ビット端子に接続され、ゲート242の第2入力端子は、カウンタ231の第1出力ビット端子に直接接続される。

【0047】本実施例においては、端子248上のデータは、1と0の数列で構成され、これらは特定のLEDを起動するか否かを示す。しかし、間の列221、223のダイオードは逆に接続されているので、これらのダイオードを起動させるためには、間の列221、223に印加される電位より低い電位を行に印加することが必要である。また、ダイオードが逆に接続されていない1つおきの列については、ダイオードを起動するためには選択された行に正の電位を印加しなければならない。このように、カウンタ231の第1出力によって1つおきの列220または222が選択されると、カウンタ231の同じ出力ビットにより行ドライバ回路のゲート241、242はPチャネル・ドライバ244を選択する。このとき電流データ・ビットが1であると、ドライバ244がオンになる。同様に、カウンタ231の第1出力ビットにより、間の列221または223が選択されると、カウンタ231の同じ出力ビットにより、行ドライバ回路のゲート241、242はNチャネル・ドライバ245を選択する。電流データ・ビットが1であると、ドライバ245がオンになる。

【0048】図19は、電子通信装置249を示し、完全なディスプレイを提供するための図16のアレイの完全な駆動回路250の簡略化されたブロック図である。通信装置249は、送受信しようとするメッセージを表示するためのディスプレイを内蔵する任意の装置で、たとえば双方向無線機またはページャである。駆動回路250は、カウンタ231と、複数の論理回路232と、複数の行駆動回路240と、外部インターフェースからビデオ・データを受信するために接続されたランダム・アクセス・メモリ(RAM)252とを有する。カウンタ231は、極性ビットと8ビット・アドレスとを複数の論理回路232のそれぞれに供給する。これにより、それぞれの列が順次にアドレスされる。カウンタ231もまた、極性ビットを複数の行ドライバ240のそれぞれに供給し、RAM252をクロックして、論理回路232と行ドライバ240とに供給されるアドレス入力および極性ビットと同期して、データ・ビットが複数の行ドライバ240に供給されるようにする。

【0049】アレイ内の列をアドレスするために必要とされる接続／取付パッドの数は、半分に減る。さらに、間の列に対する接続の反転は、アレイの製造中に内部で行われるので、余分な空間は必要とされず、追加の処理段階も事実上必要とされない。また、内部接続は、アレイ上に追加の装置を必要としない。プッシュプル・アレイは、複雑な駆動回路、駆動回路内の追加のバス線または高価な外部回路構成を必要としない。開示される駆動回路には、駆動回路の簡便性が示される。CMOS回

路の速度と便宜性とを有する特定の駆動回路が開示されているが、異なる導電型を利用するその他の駆動回路などを用いることができることを理解されたい。さらに、図17ないし図19に関して説明されたすべての駆動回路は、図6および図7に図示されるドライバおよび制御回路57内に入る、あるいは入れることができることを理解されたい。

【0050】以上、本発明は、電気接続部により寸法の制約を受けず、従来の集積パッケージと同じ機能を果して、それよりも実質的に小型の集積電気光学パッケージを説明および教示する。また、本発明は、従来の集積パッケージよりも実質的に多数の装置を持つ発光装置のアレイを含む集積電気光学パッケージを説明および教示する。さらに、半導体チップの寸法の制約を実質的に削減することができ、必要とされる表面積の量を減らすことのできる相互接続およびパッケージング構造とその技術に対する必要性が、本発明により実質的に軽減または排除される。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】光学的に透明な基板上に形成された発光装置のアレイの上面を大きく拡大した図である。

【図2】ガラス基板上の単独の有機電界発光素子の簡略化された断面図である。

【図3】電気接続部を含む図1の光学的に透明な基板の上面を大きく拡大した図である。

【図4】一部を切断した状態の、光学的に透明な基板の別の実施例の上面を大きく拡大した図である。

【図5】図4の部分を大きく拡大した図で、その部分を詳細に示す。

【図6】本発明による電気光学パッケージの部品の相対的位置を示す分解等角図である。

【図7】その一部が切断された状態の、完全なパッケージに組み立てられた図5の部品の拡大図である。

【図8】図7のパッケージを内蔵する小型虚像ディスプレイの簡略化された概略図である。

【図9】図7のパッケージを内蔵する他の小型虚像ディスプレイの、図8と同様の、別の簡略化された概略図である。

【図10】図7のパッケージを内蔵する他の小型虚像ディスプレイの、図8と同様の、別の簡略化された概略図である。

【図11】図8の小型虚像ディスプレイを内蔵する携帯用通信受信機の等角図である。

【図12】図11の直線12-12から全体を見た場合の簡略化された図である。

【図13】図8の小型虚像ディスプレイを内蔵する別の携帯用通信受信機の等角図である。

【図14】図13の直線14-14から全体を見た場合の簡略化された図である。

【図15】図11の携帯用通信受信機オペレータから

見た典型的な視界を示す等角図である。

【図 16】発光ダイオードのプッシュプル・アレイの概略図である。

【図 17】図 16 のアレイの駆動回路の一部のブロック図である。

【図 18】図 16 のアレイの駆動回路の別の部分のブロック図である。

【図 19】電子装置に組み込まれた図 16 のアレイと図 17 および図 18 のドライバとを示す。

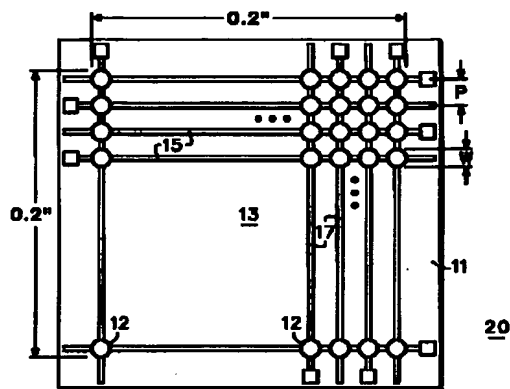
【符号の説明】

10 光学的に透明な基板

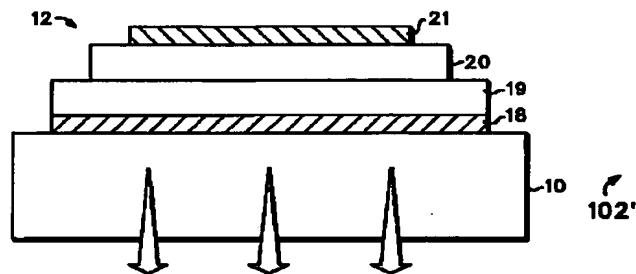
- \* 11 主表面
- 20 アレイ
- 31 導体
- 33 接続パッド
- 50 電気光学パッケージ
- 55 取付板
- 57 ドライバおよび制御回路
- 58 バンプ
- 59 接続ピン
- 10 60 レンズ

\*

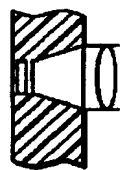
【図 1】



【図 2】

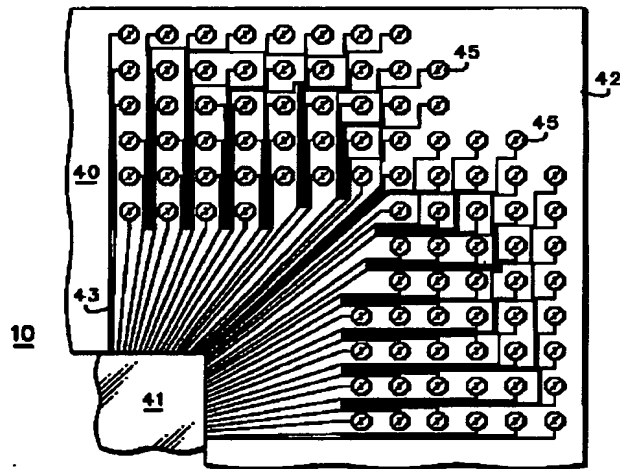
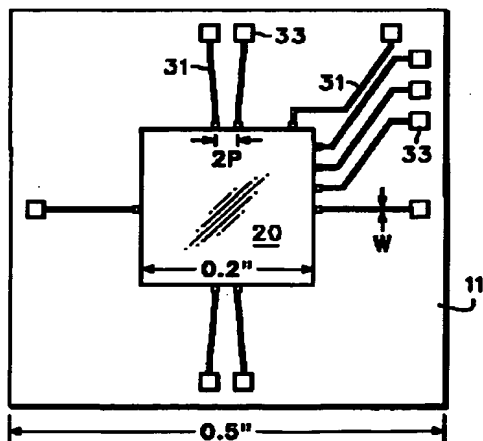


【図 14】

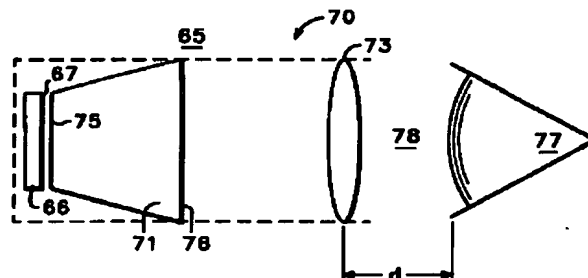


【図 4】

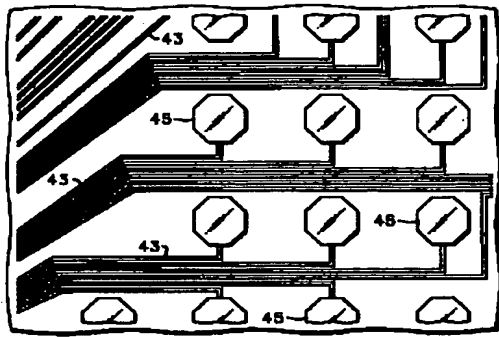
【図 3】



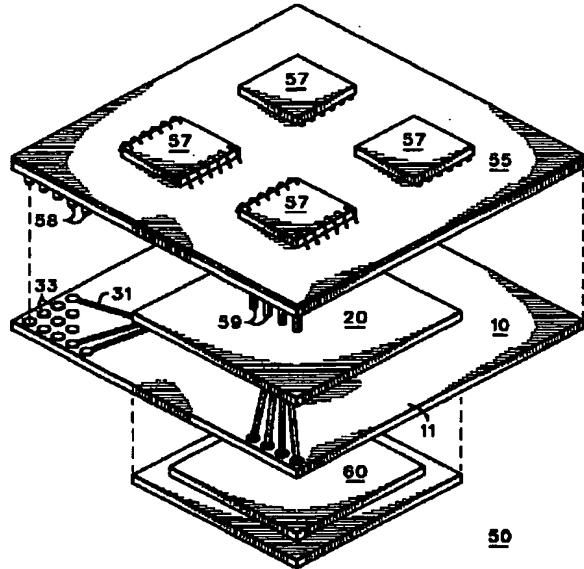
【図 8】



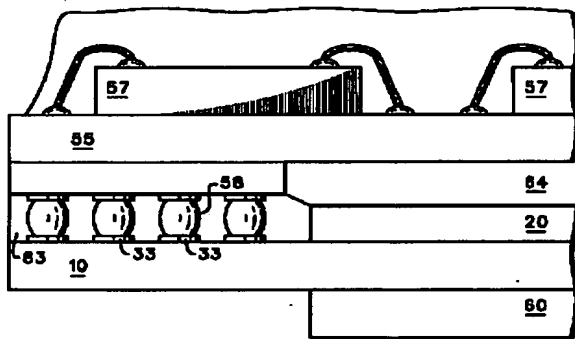
【図5】



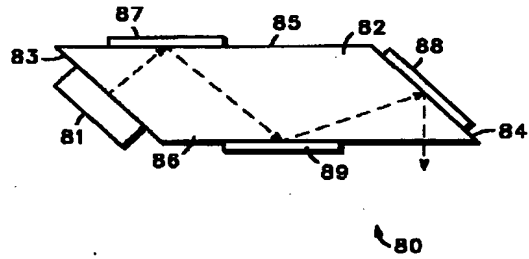
【図6】



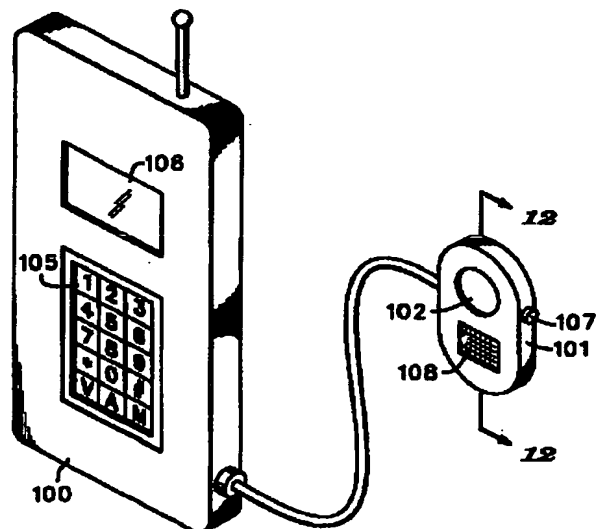
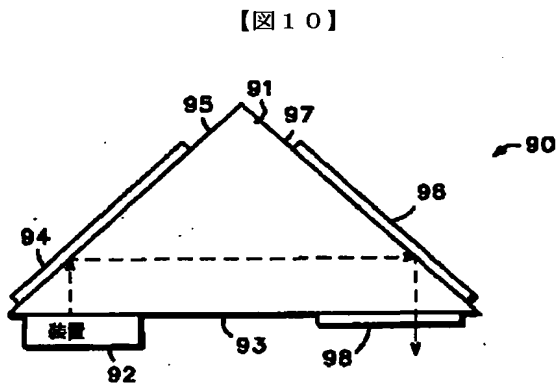
【図7】



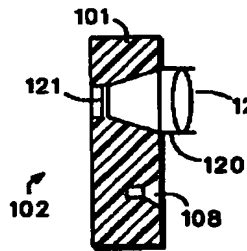
【図9】



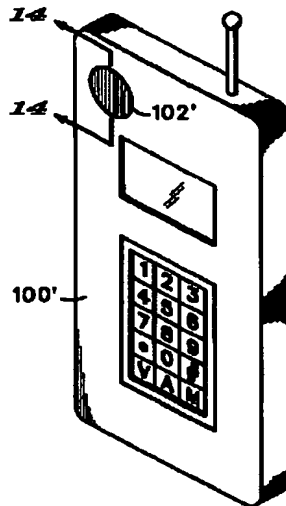
【図11】



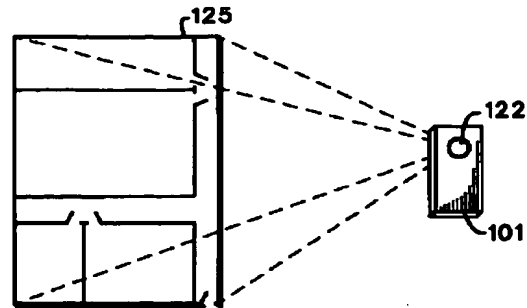
【図12】



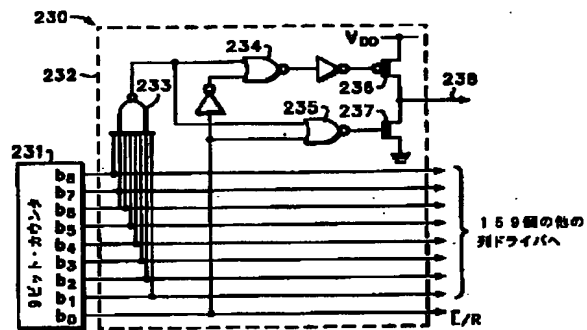
【図13】



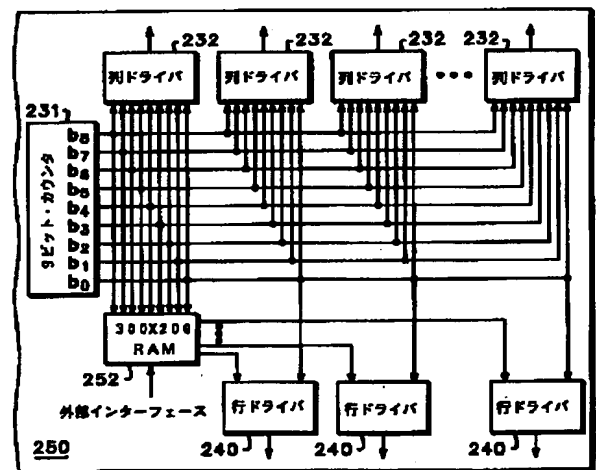
【図15】



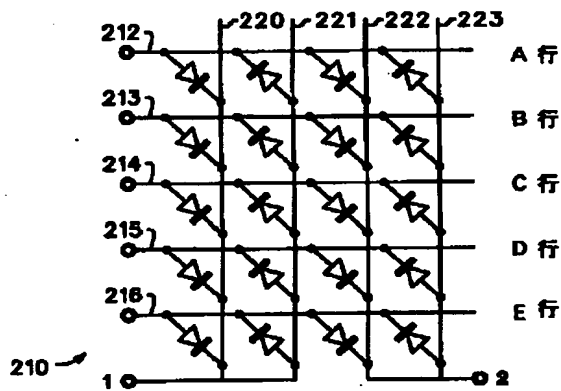
【図17】



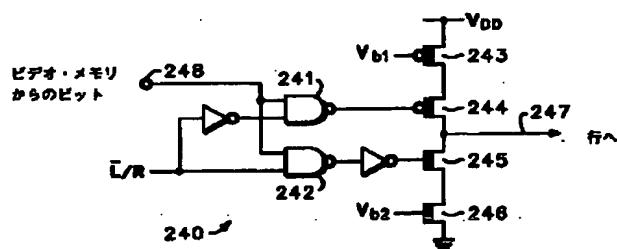
【図19】



【図16】



【図18】



フロントページの続き

(72)発明者 トーマス・ビー・ハーベイ, ザ・サード  
アメリカ合衆国アリゾナ州スコッツデー  
ル、ノース・80ス・ウェイ8919